

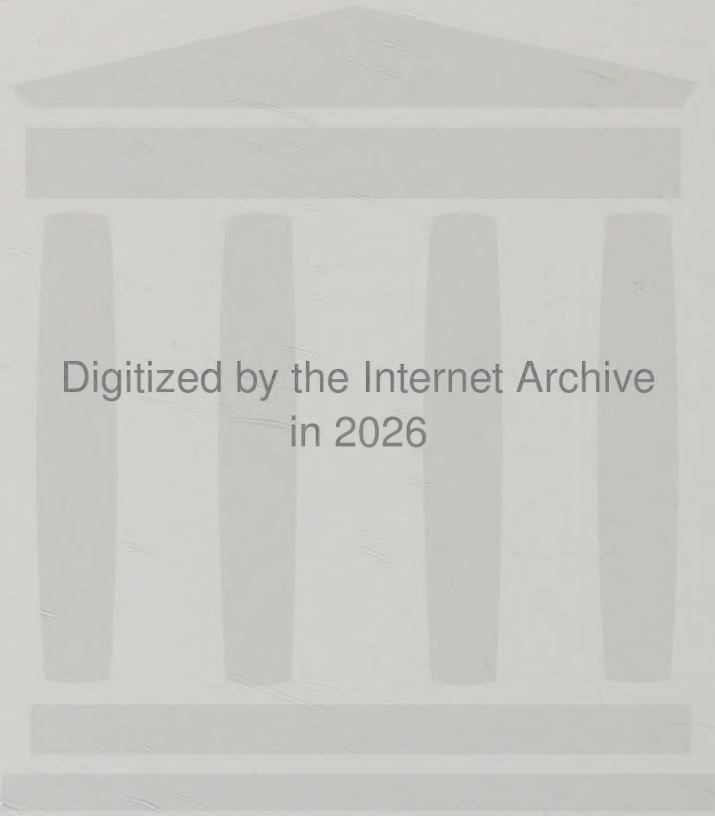
**Der systolische und diastolische Blutdruck
des älteren sportlich trainierten Menschen vor,
während und nach dosierter ergometrischer
Belastung**

von

Gerulf Pohl

aus

Brieg



Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41548610_0090

Aus der Medizinischen Poliklinik
der Universität Erlangen-Nürnberg
Direktor: Professor Dr. med. C. Korth

**Der systolische und diastolische Blutdruck
des älteren sportlich trainierten Menschen vor,
während und nach dosierter ergometrischer
Belastung**

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der Doktorwürde
der Hohen Medizinischen Fakultät
der Friedrich-Alexander-Universität
Erlangen-Nürnberg

vorgelegt

von

Gerulf Pohl

aus

Brieg

Gedruckt mit Erlaubnis der Medizinischen Fakultät
der Universität Erlangen-Nürnberg

Der systolische und diastolische Blutdruck
des älteren sportlich trainierten Menschen vor
während und nach dosierter ergonomischer
Belastung



Dekan: Professor Dr. med. G. Koch

Referent: Professor Dr. med. C. Korth

Korreferent: Privat-Dozent Dr. med. E. Lang

Tag der mündlichen Prüfung: 22.2.1972

Herrn Professor Dr. med. C. Korth danke ich für
die Übernahme des Referates.

Mein besonderer Dank gilt meinem hochverehrten me-
dizinischen Lehrer, Herrn Privat-Dozent Dr. med.
E. Lang, für die Stellung des Themas und für die
stete Beratung und Unterstützung bei der Abfassung
der Arbeit.

Meinen lieben

Eltern

INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
Einleitung	1
Untersuchungsgut und Methode	3
Ergebnisse und Diskussion	6
I. Der Blutdruck in der Vorphase (sogeannter Ruheblutdruck)	6
II. Das Blutdruckverhalten während der Belastung	13
III. Der Blutdruck nach der Belastung (in der sogenannten Erholungsphase)	21
IV. Das Verhalten der Blutdruckwerte von Vorphase, Belastung und Erholung in direktem Vergleich	28
Zusammenfassung	35
Literaturverzeichnis	36

EINLEITUNG

Neben Puls- und Atemfrequenz ist der Blutdruck ein wichtiger Parameter zur Beurteilung der Kreislaufregulation beim Menschen. Über die Definition des normalen Blutdruckes herrscht jedoch bei den verschiedenen Autoren keineswegs Einigkeit darüber, welche Werte als normale obere und untere Grenze anzusehen sind, zumal die Blutdruckhöhe nicht nur vom Lebensalter, sondern auch von verschiedenen anderen Faktoren, wie Rasse, Konstitution, Geschlecht und Ernährung abhängig ist. Bezüglich des Ruheblutdruckes besteht jedoch Übereinstimmung, daß der mittlere systolische und diastolische Blutdruck mit zunehmendem Alter ansteigt (1, 6, 13, 28, 29, 33). Der Anstieg des systolischen Blutdruckes mit zunehmendem Alter wird von PICKERING an Hand eines Beobachtungsgutes, in welchem cardio-vasculäre oder endokrine Erkrankungen fehlen bestätigt, er stellt aber fest, daß der diastolische Blutdruck sich in der Regel vom 70. Lebensjahr an nicht mehr verändert (24). Eine 1957 erschienene Arbeit von MASTER und Mitarbeitern besagt, daß bei Personen, die keine Krankheiten aufweisen, eine Zunahme des Blutdruckes nach dem 65. Lebensjahr fehlt. Nach dem 74. Lebensjahr neigt der systolische Blutdruck beim Manne zur Abnahme, während er bei der Frau unverändert bleibt. Der diastolische Blutdruck zeigt in demselben Alter keine Veränderung (18). Es besteht also bei beiden Geschlechtern eine stetige Neigung zur Erhöhung des Blutdruckes, die um das 65. - 70. Lebensjahr einer Stabilisierung Platz macht (54). Eine Definition des normalen Blutdruckes ist besonders problematisch, wenn es sich um den normalen Blutdruck älterer Menschen handelt. Es geht hier in erster Linie um die Frage, wo in den verschiedenen

Altersstufen der Beginn des Hypertoniebereiches anzusetzen ist. Nach WEISS besteht eindeutige Hypertonie im 5. Lebensjahrzehnt über 106 mmHg, im 6. Lebensjahrzehnt über 170 mmHg (35). Nach den Ergebnissen von MOELLER und HEYDER scheint es den wirklichen Verhältnissen gerecht zu werden, wenn man für alle Lebensalter die obere Grenze des normalen Blutdruckes mit 140/90 mmHg angibt (21). Die meisten Autoren sind der Meinung, daß ein Ruhewert oberhalb 145 - 150/95 mmHg als erhöht zu betrachten ist (29). Wie schon erwähnt, ist der Blutdruck von verschiedenen Faktoren abhängig. Im folgenden soll das Blutdruckverhalten von Alterssportlern untersucht werden, die ihr Leben lang Sport betrieben haben. Es soll gezeigt werden, wie sich der Faktor stetes körperliches Training auf den Blutdruck des älteren Menschen in Ruhe, während Belastung und anschließender Erholung ausgewirkt hat.

UNTERSUCHUNGSGUT UND METHODE

Anläßlich einer "Alterssportveranstaltung" in Bad Brückenau hatten wir die Aufgabe, Alterssportler zu untersuchen, die an einem 5000-m-Lauf teilnehmen wollten. Um ihre Tauglichkeit dafür festzustellen, wurde neben Erhebung einer ausführlichen Anamnese und einer Statusuntersuchung auch ein 100-Watt-Belastungstest durchgeführt. Die Belastung erfolgte auf dem "Monark" Fahrrad-Ergometer nach Professor ASTRAND (Abb. 1). Die Tretfrequenz betrug 50 Umdrehungen pro Minute, bei 2 kp Bremsung, das entspricht einer Leistung von 100 Watt, die jeder Proband 10 Minuten lang ausüben sollte. Zur fortlaufenden Blutdruckmessung verwandten wir eine halb-automatische unblutige Manschettenmethode nach Riva-Rocci und Korotkoff (Firma Boucke). Dabei lag das Kristallmikrofon gleitsicher auf der a. brachialis 2 Querfinger oberhalb des Ellbogengelenkes. Die Klettenmanschette wurde so darüber gelegt, daß ihr unterer Rand das Mikrofon eben deckte. Es wurde sowohl der systolische als auch der diastolische Druck mehrmals registriert. Die Messungen erfolgten in der Vorphase bei 0 und 3 Minuten, während der Belastung wurde der Blutdruck nach 2 Minuten, 5 Minuten und 10 Minuten gemessen. In der Erholungsphase wurden noch Werte nach 2 Minuten und 5 Minuten registriert.

Bei den 88 Probanden handelte es sich um ein einheitliches Kollektiv ausdauertrainierter Langstreckenläufer, die alle von Jugend an Sport betrieben. Wie oben schon gesagt, war das Mindestalter der Sportler 55 Jahre, die beiden ältesten Teilnehmer waren 87 und 88 Jahre alt.

Nach Abschluß des Belastungstestes stellte sich heraus, daß eines der Fahrradergometer die geforderte 100-Watt-Leistung nicht erfüllte. 18 Probanden, die dieses Gerät benutzt hatten, wurden deshalb für die Auswertung dieser Arbeit eliminiert. Die übrigen 70 Teilnehmer wurden in 4 Gruppen eingeteilt.

Altersgruppe	I	55 - 60 Jahre	18 Teilnehmer
Altersgruppe	II	61 - 65 Jahre	21 Teilnehmer
Altersgruppe	III	66 - 70 Jahre	18 Teilnehmer
Altersgruppe	IV	über 70 Jahre	13 Teilnehmer

Die gefundenen Meßreihen wurden nach den von GAUß angegebenen Regeln der statistischen Rechnung auf signifikante Verschiedenheit untersucht. Der in den nachfolgenden Tabellen erscheinende Wert $3 \bar{s}$ gibt das 3fache der mittleren Streuung des Mittelwertes der betreffenden Meßreihe an, das heißt den Betrag, um den die Mittelwerte zweier Meßreihen differieren müssen, damit diese als signifikant verschieden angesehen werden können.

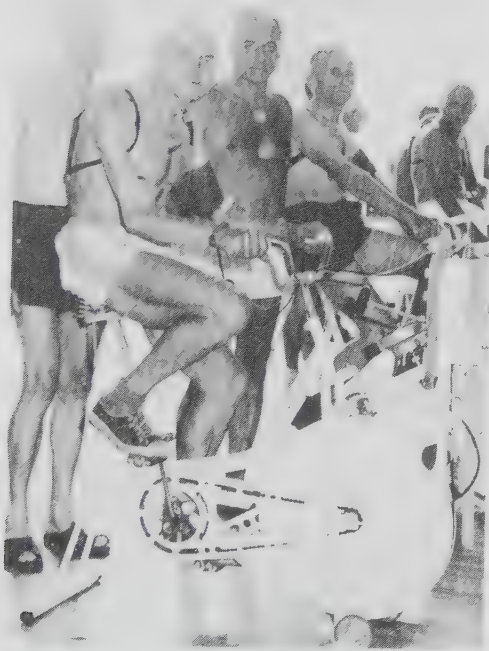


Abbildung 1: Alterssportler beim
100-Watt Belastungstest
auf dem Monark Fahrrad-
Ergometer

ERGEBNISSE UND DISKUSSION

I. Der Blutdruck in der Vorphase (sogenannter Ruheblutdruck)

Sportliches Training führt nicht nur zu einer Änderung der Arbeitsweise des Herzens, sondern es kommt auch zu Veränderungen in der Regulation des peripheren Kreislaufes (11, 19, 23, 26).

Überblickt man die Druckverhältnisse beim Kreislauf des Trainierten, so ergibt sich eine Erniedrigung des systolischen Druckes, die durch eine Abnahme des Schlag- und Minutenvolumens bei geringer Verminderung des elastischen Widerstandes bedingt ist. Der periphere Widerstand ist erhöht, so wird ein zu starkes Absinken des systolischen Druckes vermieden. Der diastolische Druck ist bei Trainierten gegenüber Normalpersonen gleich oder etwas erhöht, die Blutdruckamplitude ist verkleinert.

Eine gute Übereinstimmung dieser arteriellen Druckverhältnisse beim Trainierten ergibt sich mit der Auffassung von DUESBERG und SCHROEDER über die Zentralisation des Kreislaufes bei vermindertem Minutenvolumen in Ruhe, durch Verkleinerung des Fassungsraumes der großen Gefäße und Erhöhung des peripheren Widerstandes, die Ausdruck einer besonders ökonomischen Kreislaufregulation in Ruhe ist (7).

Untersuchungen von MELLEROWICZ an Alterssportlern zeigen, daß der systolische Ruheblutdruck des Trainierten zwischen dem 55. und 70. Lebensjahr bei 120 - 125 mmHg liegt. Der entsprechende Vergleichswert nach Messungen SALLERS liegt bei 127 - 143 mmHg und nach den Statistiken der amerikanischen Lebensversicherungen nach BORDLEY und EICHNA bei 135 - 154 mmHg (19).

Der Vergleich zeigt, daß gegenüber der Norm durch regelmäßiges Training erheblich erniedrigte systolische Blutdruckwerte bis ins hohe Alter erhalten bleiben können.

Bezüglich des diastolischen Druckes zeigt sich nach den Ergebnissen MELLEROWICZ' für die 55 - 70jährigen Alterssportler kein Unterschied zur Normalbevölkerung. Eine Verkleinerung der Amplitude, die für das Blutdruckverhalten des Trainierten typisch ist, ist bis ins hohe Alter nachweisbar. Für die Altersgruppe zwischen 55 - 70 Jahren wird der mittlere Amplitudenwert mit 40 - 44 mmHg angegeben. Der entsprechende Vergleichswert nach SALLER betrug 51 - 56 mmHg nach BORDLEY und EICHNA 50 - 66 mmHg (19).

SCHIMMLER und SCHWALB fanden bei 21 Sportlern im Durchschnittsalter von 55 Jahren einen mittleren systolischen Ruheblutdruck von 158 mmHg und bei 9 Sportlern im Durchschnittsalter von 64 Jahren einen mittleren systolischen Ruheblutdruck von 154 mmHg (34).

ROSKAMM und Mitarbeiter geben Blutdruckwerte von Alterssportlern zwischen 40 und 59 Jahren mit 132/85 mmHg und für 60 - 75 Jährige mit 141/88 mmHg an (30), wobei die Angaben nach ROSKAMM und Mitarbeitern niedriger liegen als die systolischen Ruhewerte nach SCHIMMLER und SCHWALB für Alterssportler.

Wie sich stetes Ausgleichstraining auf den Blutdruck des älteren Menschen auswirkt, zeigen auch die Untersuchungen EITNERS. Er vergleicht eine Gruppe von 77 Alterssportlern zwischen 60 und 75 Jahren mit 641 Nichtsportlern im gleichen Alter. Die systolischen Blutdruckwerte der Ausgleichssportler liegen mit 140,3 mmHg deutlich unter denen der Nichtsportler, die einen mittleren systolischen Blutdruck von 147,3 mmHg aufweisen. Der diastolische Druck zeigt keinen

Syst. Blutdruckwerte in der Vorphase bei

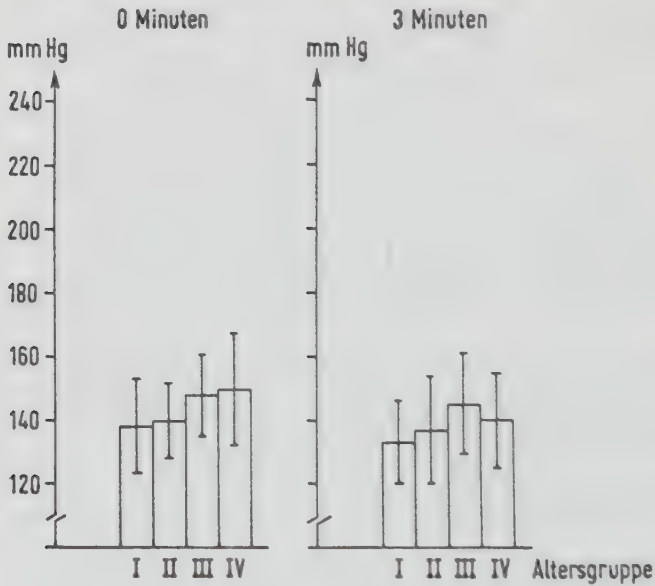


Abbildung 2: Systolische Mittelwerte in der Vorphase unter Angabe der dreifachen Streubreite in mmHg.

Diast. Blutdruckwerte in der Vorphase bei

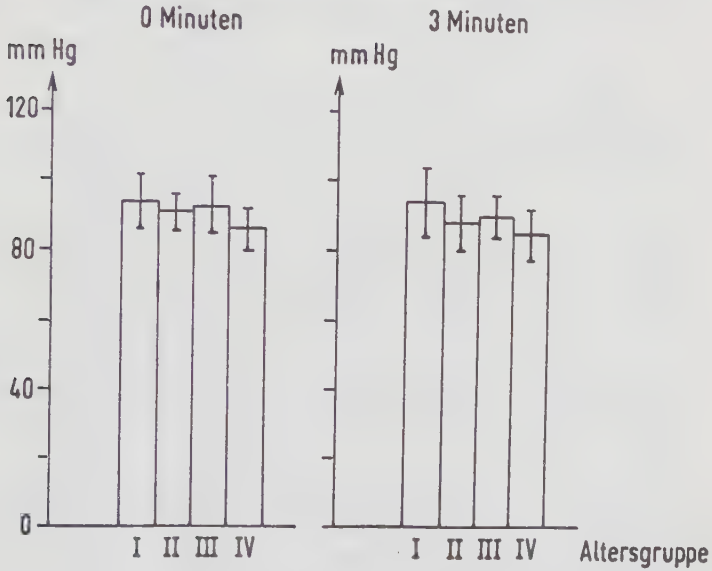


Abbildung 3: Diastolische Mittelwerte in der Vorphase unter Angabe der dreifachen Streubreite in mmHg.

Altersgruppe	Min.	syst. Mit- telwert	3 $\bar{s}$	diast. Mit- telwert	3 $\bar{s}$	Amplituden- mittelwert
I	0	138,1	14,9	93,8	8,0	44,3
	3	133,1	13,5	94,3	9,5	38,8
II	0	139,8	12,1	90,7	5,8	49,2
	3	137,5	16,6	88,2	7,8	49,3
III	0	148,1	13,2	92,3	7,7	55,8
	3	145,4	16,5	90,0	6,1	55,4
IV	0	149,6	18,3	86,2	6,4	63,4
	3	140,0	15,4	85,6	6,7	54,4

Tabelle 1: Mittelwerte von Systole, Diastole und Amplitude in der Vorphase unter Angabe der dreifachen Streubreite 3 $\bar{s}$ in mmHg.

wesentlichen Unterschied zwischen beiden Gruppen (31). Hinsichtlich des diastolischen Druckes vertreten die meisten Autoren die Meinung, daß beim Trainierten gegenüber der Normalbevölkerung der diastolische Wert gleich oder etwas erhöht ist (16, 19, 26, 34). Nach Untersuchungen MELLEROWICZ' läßt sich eine Erhöhung des diastolischen Blutdruckes beim Trainierten nur bis zum 40. Lebensjahr deutlich nachweisen (19).

Unsere Untersuchungen ergaben für den mittleren systolischen und diastolischen Ruheblutdruck in den vier Altersgruppen folgende Werte:

55 - 60 Jährige 133,1/94,3 mmHg

61 - 65 Jährige 137,5/88,2 mmHg

66 - 70 Jährige 145,4/90,0 mmHg

Bei den Alterssportlern über 70 Jahre wurde ein mittlerer Ruheblutdruck von 140,6/83,6 mmHg gemessen (Tabelle 1).

Verglichen mit den systolischen Werten von SCHIMMLER und SCHWALB liegen unsere Ergebnisse wesentlich günstiger (34). Auch die von ROSKAMM und Mitarbeitern angegebenen systolischen Ruheblutdruckwerte von Alterssportlern liegen höher als unsere Befunde (30). Ein Vergleich mit den Untersuchungsergebnissen EITNERS zeigt:

Der mittlere systolische Ruheblutdruck unserer Alterssportler stimmt mit dem mittleren systolischen Ruheblutdruck der Ausgleichsportler der entsprechenden Altersgruppe überein und ist folgedessen auch niedriger als der der Nichtsportler im selben Alter. Es besteht jedoch keine Signifikanz zwischen beiden Meßreihen, was die Feststellung STRAUTZENBERGS bestätigt, daß sich der Blutdruck bei Alterssportlern nicht signifikant von den Werten eines repräsentativen normalen Vergleichskollektivs unterscheidet (32).

Unsere Untersuchungsergebnisse in der Diastole zeigen eine geringe Erhöhung der diastolischen Werte gegenüber der Normalbevölkerung. Der Amplitudenmittelwert in der Vorphase nach 3 Minuten ist für die Altersgruppe I mit 38,8 mmHg sehr klein. Die mittlere Amplitude in den Altersgruppen II, III, IV entspricht Normalpersonen im entsprechenden Alter.

Bei unseren Probanden zeigt sich auch die Tatsache, daß mit zunehmendem Alter der systolische Blutdruck im allgemeinen höher wird. Für die diastolischen Werte ist keine Regelmäßigkeit dieser Art in Abhängigkeit vom Alter zu erkennen (Tabelle 1). Die Messungen zu Beginn des Belastungstestes bei 0 Minuten zeigen eine Erhöhung des systolischen Mitteldruckes von 138,1 mmHg in der Altersgruppe I, auf 138,8 mmHg in der Gruppe II, auf 148,1 mmHg in der Gruppe III und schließlich auf 149,6 mmHg in der Gruppe IV. Die Messung nach 3 Minuten in der Vorphase zeigt in den Altersgruppen I, II, III ebenfalls die Erhöhung des systolischen Blutdruckes mit zunehmendem Alter. Der systolische Mittelwert der Altersgruppe IV liegt in der Vorphase unter dem systolischen Mittelwert der Altersgruppe III.

Der eigentliche Ruheblutdruck, der nach 3 Minuten völliger Ruhe auf dem Fahrradergometer gemessen wurde, zeigt in allen 4 Altersgruppen einen geringen Abfall gegenüber der ersten Messung bei 0 Minuten. Bei den diastolischen Blutdruckwerten zeigt sich in der Vorphase kein regelmäßiges Verhalten, im Sinne einer Steigerung beziehungsweise Senkung. Die Werte liegen in den Gruppen I, II und III sowohl bei 0 Minuten als auch bei 3 Minuten etwa bei 90 mmHg, in der Gruppe IV bei 85 mmHg (Tabelle 1).

Die statistische Streuung $3 \bar{s}$ beträgt in der Systole selten mehr als 10 % des entsprechenden Mittelwertes, in der Diastole liegt $3 \bar{s}$ außer in Gruppe I unterhalb 10 % des entsprechenden Mittelwertes (Tabelle 1).

II. Das Blutdruckverhalten während der Belastung

Ältere Untersuchungsergebnisse über das Verhalten des arteriellen Blutdruckes während körperlicher Belastung von BOCK und Mitarbeitern (2), ENGELS und NIESKE (9), LANGE (17), MIES (22) u. a. differieren zum Teil sehr beträchtlich. HOLLMANN und Mitarbeiter (14) führten Untersuchungen an männlichen trainierten Personen über das Verhalten des arteriellen systolischen und diastolischen Blutdruckes während und nach körperlicher Arbeit durch. Ergebnis: Während der Arbeit steigt der systolische Blutdruck in Abhängigkeit von der jeweiligen Belastungsstufe, während sich der diastolische Druck individuell unterschiedlich verhält, aber eine Tendenz zum Absinken zeigt.

BRUNNER und MESHULAN (3) machten bei 45 sportlich trainierten Probanden zwischen 55 - 71 Jahren Belastungsteste am Fahrradergometer. Bei 21 Personen im Durchschnittsalter von 61,6 Jahren und einem mittleren Ruheblutdruck von 132/87 mmHg wird nach 6 Minuten Belastung von 100 Watt ein Wert von 186/104 mmHg gemessen. Bei 17 Probanden im Durchschnittsalter von 64,7 Jahren mit einem Ruheblutdruck von 119/72 mmHg zeigt sich nach 4minütiger Belastung von 100 Watt ein Wert von 185/102 mmHg. Die restlichen 7 Probanden im Durchschnittsalter von 66,7 Jahren wurden mit weniger als 100 Watt belastet, bei

ihnen stieg der Blutdruck von 165/98 mmHg auf 194/103 mmHg. Unter Belastung kommt es wie bei den Untersuchungen HOLLMANNNS (14) in allen 3 Gruppen zur Erhöhung des systolischen Druckes, der diastolische Blutdruck steigt hier dagegen gering an.

Auch die Befunde von GRANATH an 27 männlichen Alterssportlern zwischen 61 - 83 Jahren zeigen einen Anstieg des systolischen Blutdruckes unter Belastung (4).

KLEPZIG und Mitarbeiter (15) machten vergleichende Untersuchungen über das Verhalten des Blutdruckes während Belastung, bei Sportlern und Normalbevölkerung (keine Alterssportler). Der Ruheblutdruck betrug bei den Sportlern 119/78 mmHg und erreichte bei Belastung von 50 Watt 165/79 mmHg, bei 170 Watt stieg der Wert auf 214/81 mmHg. Bei der anderen Gruppe, die keinen Sport betrieb, war der Ausgangswert 122/78 mmHg und in der Belastungsstufe von 50 Watt 160/81 bei 170 Watt 207/95 mmHg.

In beiden Gruppen kommt es zur Erhöhung des systolischen Blutdruckes in Abhängigkeit von den Belastungsstufen. Bei den Trainierten war nur eine minimale Steigerung des diastolischen Druckes (3 mmHg) erfolgt, gegenüber den Untertrainierten, wo der diastolische Druck in der höchsten Belastungsstufe um 17 mmHg erhöht ist. Die Amplitude war bei den Sportlern bei 170 Watt Belastung 133 mmHg bei den Untertrainierten 112 mmHg. Diese Ergebnisse stimmen mit denen HOLLMANNNS überein, wo es bei gleicher Arbeitsbelastung bei Trainierten und Untrainierten zu etwa gleicher Erhöhung des systolischen Blutdruckes kommt. In Beanspruchungsbereichen, die dem Untrainierten nicht zugänglich sind, wurden Werte von 230 mmHg gemessen. Messungen von MELLEROWICZ an

Hochleistungssportlern ergaben sogar systolische Blutdruckwerte von 250 mmHg (20). Jedoch unterscheiden sich Trainierte und Untrainierte während körperlicher Belastung in der Blutdruckamplitudengröße, die bei Leistungssportlern infolge des größeren Schlagvolumens wesentlich größer ist. Man kann daher an der Größe der Amplitude bei gleicher Belastung den leistungsschwachen vom leistungsstarken Kreislauf unterscheiden (14). Diese mit ergometrischen Methoden gewonnenen Untersuchungsergebnisse zeigen, daß der systolische Blutdruck während der Arbeit ansteigt. Nach BOCK und Mitarbeitern stehen die Höhe des Anstiegs, sowie die Zunahme der Amplitude in gesetzmäßigen, in submaximalen Bereichen annähernd linearen Beziehungen zum Maß der Leistung beim gleichen Individuum (2).

Über das Verhalten des diastolischen Blutdruckes während körperlicher Belastung sind die Ergebnisse der Autoren unterschiedlich. Die meisten sind jedoch der Meinung, daß der diastolische Blutdruck bei körperlicher Arbeit gering ansteigt (3, 4, 8, 15, 26).

Syst. Blutdruckwerte unter Belastung nach

2 Min.

5 Min.

10 Min.

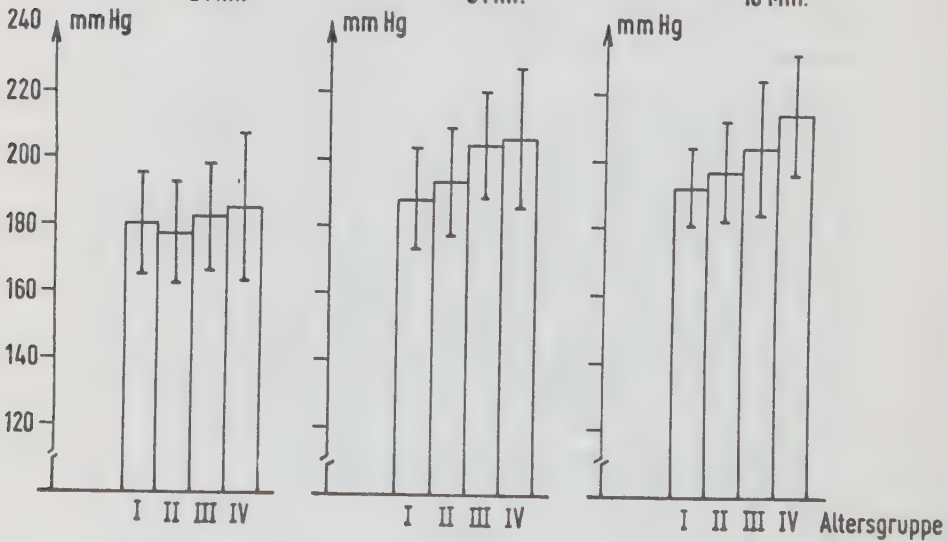


Abbildung 4: Systolische Mittelwerte während Belastung unter Angabe der dreifachen Streubreite in mmHg.

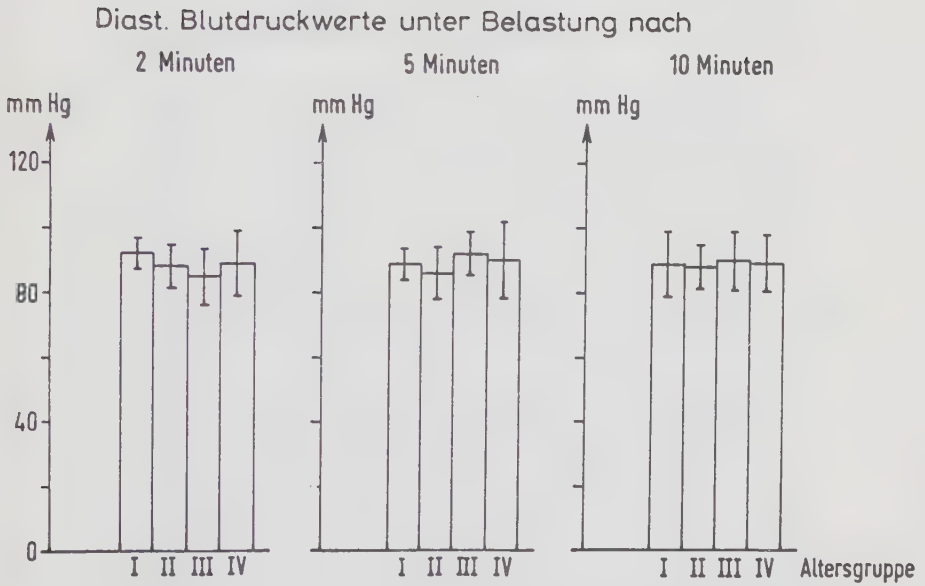


Abbildung 5: Diastolische Mittelwerte während Belastung unter Angabe der dreifachen Streubreite in mmHg.

Altersgruppe	Min.	syst. Mit- telwert	3 $\bar{s}$	diast. Mit- telwert	3 $\bar{s}$	Amplituden- mittelwert
I	2	179,7	14,7	92,2	5,4	87,5
	5	188,1	15,1	89,1	5,6	99,0
	10	192,3	11,6	89,3	9,5	103,0
II	2	176,8	15,3	88,2	6,7	88,6
	5	193,9	16,4	86,0	7,7	107,9
	10	197,1	15,1	87,5	7,3	109,6
III	2	182,2	15,9	85,2	9,0	97,0
	5	204,2	15,8	92,1	7,0	112,1
	10	204,3	19,5	90,0	9,4	114,2
IV	2	185,0	22,5	89,5	9,8	95,5
	5	205,8	21,3	90,1	12,3	115,7
	10	214,4	17,9	89,0	8,7	125,4

Tabelle 2: Mittelwerte von Systole, Diastole und Amplitude während der Belastung unter Angabe der dreifachen Streubreite 3 $\bar{s}$ in mmHg.

Bei unseren Untersuchungen über den arteriellen Blutdruck unter Belastung kommt es ebenfalls zum Ansteigen des systolischen Blutdruckes in den 4 Altersgruppen, in Abhängigkeit von der Belastungsgröße (Tabelle 2). In der Altersgruppe I mit einem mittleren systolischen Ruheblutdruck von 133,1 mmHg steigt der systolische Blutdruck nach 2 Minuten Belastung von 100 Watt auf 179,7 mmHg, nach 5 Minuten Belastung auf 188,1 mmHg und erreicht bei 10 Minuten Ergometerarbeit 192,3 mmHg. In der Altersgruppe II werden folgende Werte gemessen: Nach 2 Minuten Belastung steigt der systolische Blutdruck vom Ruhewert 137,5 mmHg auf 176,8 mmHg, nach 5 Minuten auf 193,9 mmHg und nach 10 Minuten 100 Watt Leistung auf 197,1 mmHg. Für die Altersgruppe III gelten während der Belastungsphase folgende kontinuierlich steigende Werte. Der systolische Blutdruck steigt vom Ruhewert 145,4 mmHg nach 2 Minuten Belastung auf 182,2 mmHg, nach 5 Minuten auf 204,2 mmHg und nach 10 Minuten Belastung auf 204,3 mmHg. Auch bei den Alterssportlern der Gruppe IV zeigt sich ein kontinuierliches Ansteigen des systolischen Blutdruckes während der Belastung. Der Blutdruck steigt in dieser Gruppe von 149,6 mmHg in der Ruhe auf 185,0 mmHg nach 2 Minuten Belastung, nach 5 Minuten wird ein systolischer Wert von 205,8 mmHg und nach 10 Minuten von 214,4 mmHg gemessen.

Die diastolischen Befunde unserer Alterssportler verhalten sich individuell verschieden und zeigen wie die Ergebnisse HOLLMANNS eine Tendenz zum Absinken während körperlicher Arbeit (Tabelle 2). In Gruppe I sinkt der diastolische Druck von 94,3 mmHg in der Ruhe auf 92,2 mmHg nach 2 Minuten Belastung, nach 5 Minuten Belastung auf 89,1 mmHg. Nach 10 Minuten werden 89,3 mmHg gemessen. Bei den Alterssportlern der Gruppe II beträgt der Ruheblutdruckwert 88,2 mmHg, nach 2 Minuten Belastung wird der

gleiche Wert gemessen, nach 5 Minuten Belastung sinkt der Wert auf 86,0 mmHg und steigt nach 10 Minuten Arbeit am Fahrradergometer auf 87,5 mmHg. Gruppe III verdeutlicht das individuell verschiedene Verhalten des diastolischen Blutdruckes während Belastung. Der durchschnittliche Ruheblutdruck beträgt 90,0 mmHg. Nach 2 Minuten Belastung sinkt er auf 85,2 mmHg und steigt nach 5 Minuten auf 92,1 mmHg, nach 10 Minuten Tretarbeit beträgt der diastolische Wert wieder 90,0 mmHg. In der Altersgruppe IV steigt der diastolische Blutdruck während körperlicher Arbeit gering an. Der diastolische Ruheblutdruck dieser Gruppe beträgt 85,6 mmHg und steigt nach 2 Minuten auf 89,5 mmHg, nach 5 Minuten auf 90,1 mmHg, nach 10 Minuten beträgt der mittlere diastolische Druck 89,0 mmHg.

Wegen der kontinuierlichen Steigerung des systolischen Blutdruckes und der Tendenz zum Absinken beim diastolischen Blutdruck wird die Amplitude ebenfalls größer (Tabelle 2).

Es ist aber nicht nur eine Erhöhung des systolischen Blutdruckes innerhalb der einzelnen Gruppen während der Belastung zu beobachten. Aus Tabelle 2 ist ersichtlich, daß mit zunehmendem Alter immer höhere systolische Werte während der Arbeit am Fahrradergometer erreicht werden.

Bei den über 70 Jährigen werden maximale Durchschnittswerte von 214 mmHg nach 10 Minuten Belastung erreicht. Was den diastolischen Wert betrifft, so zeigt sich kein wesentlicher Unterschied in den verschiedenen Altersgruppen. Die statistische Streuung wird sowohl in der Systole als auch in der Diastole mit zunehmendem Alter größer und beträgt etwa 10 % des entsprechenden Mittelwertes (Tabelle 2).

III. Der Blutdruck nach der Belastung (in der sogenannten Erholungsphase)

Das Verhalten des Blutdruckes nach der Belastung ist für die Beurteilung des Kreislaufes ebenfalls sehr wichtig. Beim Trainierten kommt es sofort nach Abschluß der Belastung zu einer schlagartigen Umstellung der Kreislaufregulation. Die Frequenz und der systolische Druck sinken ab, der diastolische Druck fällt unter den Ausgangswert, wobei jedoch noch eine hohe Amplitude bestehen kann. Vor allem ist das Absinken des diastolischen Blutdruckes unter dem Ausgangswert typisch. REINDELL erklärt dieses Verhalten des Kreislaufes mit der Fähigkeit des Trainierten nach einer Belastung beschleunigt von der ergotropen auf die trophotrope Einstellung umzuschalten (26). BOCK und DILL erklären das schlagartige Abfallen des systolischen Druckes durch eine plötzliche Abnahme des venösen Rückflusses und einer vorübergehenden Stockung des Blutes in den Kapillaren, wenn die Pumpbewegung der sich zusammenziehenden Muskeln aufhört (2). Über das Verhalten des Blutdruckes nach körperlicher Belastung sind die Ergebnisse und Meinungen der Autoren einheitlich (10, 12, 14, 19, 23, 27). MELLEROWICZ berichtet, sofort nach Beendigung der Leistung, dann zunehmend langsamer erfolgt ein steiler Abfall des systolischen Blutdruckes. Unter besonderen Regulationsverhältnissen, Trainingsvagotomie, hypertoner Regulation u. a. können die systolischen Druckwerte bis unter den Ruhewert absinken. Auch der diastolische Druck fällt in der Erholungsphase meist stark ab. Die Größe des Abfallens ist abhängig von der Leistungsgröße und den Regulationsverhältnissen des Kreislaufes. Die Rückkehr zum Ruhewert erfolgt da-

nach unterschiedlich. Gegen Ende der Erholungszeit nähern sich systolischer und diastolischer Blutdruck immer langsamer, aber meist annähernd gleichzeitig dem Ausgangswert. Die Erholungszeit steht wiederum in gesetzmäßigen Beziehungen zu Größe und Dauer der Leistung, sowie der Leistungsfähigkeit des Kreislaufes und Organismus. Sie kann Minuten bis Stunden dauern (20).

Auch die Untersuchungsergebnisse von HEISS an Sportlern zeigen, daß der systolische Druck nach Belastung steil absinkt. Er erreicht rasch, nach wenigen Minuten viel früher als die Herzfrequenz wieder den Ausgangswert. Nicht selten unterschreitet er diesen für einige Zeit. Zu berücksichtigen ist allerdings, daß der Ausgangswert, den man Bereitschaftsdruck nennen könnte, beim Sportler infolge psychischer Erregung immer um 5 bis 10 mmHg höher liegt als der eigentliche Ruhewert (12).

Bei älteren Personen kann es nach FRASER und CAPMAN in den ersten 30 Sekunden nach Belastungsende sogar noch zu einem weiteren Anstieg des systolischen Blutdruckes führen, der bei Jüngeren fehlt (10).

Syst. Blutdruckwerte in der Erholung bei

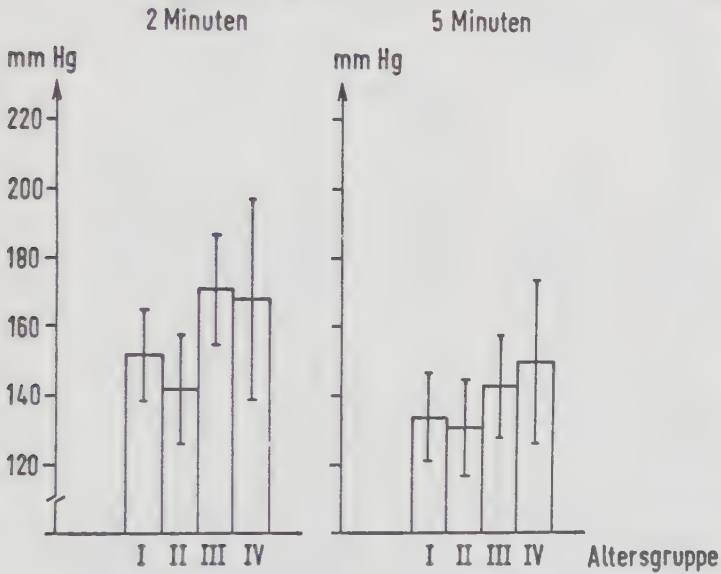


Abbildung 6: Systolische Mittelwerte in der Erholung unter Angabe der dreifachen Streubreite in mmHg.

Diast. Blutdruckwerte in der Erholung bei

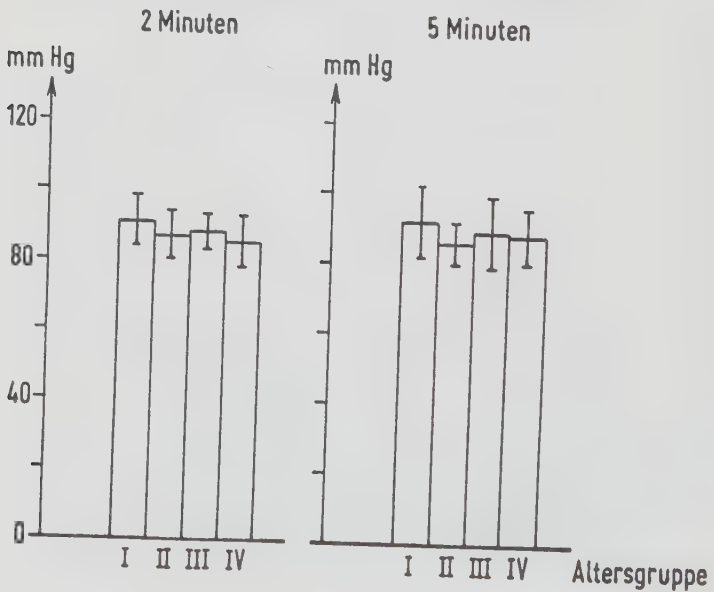


Abbildung 7: Diastolische Mittelwerte in der Erholung unter Angabe der dreifachen Streubreite in mmHg.

Altersgruppe	Min.	syst. Mit- telwert	3 $\bar{s}$	diast. Mit- telwert	3 $\bar{s}$	Amplituden- mittelwert
I	2	152,5	13,6	91,1	7,4	61,4
	5	133,7	13,4	92,0	9,9	41,7
II	2	142,4	15,8	87,1	7,5	55,3
	5	131,1	13,6	86,0	6,3	45,1
III	2	171,1	16,1	87,8	4,8	83,3
	5	142,9	15,5	88,8	10,3	54,1
IV	2	167,9	29,2	84,6	7,0	83,3
	5	150,5	24,5	87,7	7,6	63,0

Tabelle 3: Mittelwerte von Systole, Diastole und Amplitude in der Erholungsphase unter Angabe der dreifachen Streubreit 3 $\bar{s}$ in mmHg.

Die Untersuchungsergebnisse an unseren Alterssportlern sind typisch für die Kreislaufregulation des Trainierten nach körperlicher Arbeit. Der systolische Blutdruck sinkt anfangs steil, dann zunehmend langsamer ab. Der diastolische Druck fällt unter den Ausgangswert. Die Blutdruckamplitude ist in den ersten zwei Minuten noch sehr groß (Tabelle 3).

In der Altersgruppe I beträgt der systolische Mittelwert nach 10 Minuten Belastung von 100 Watt 192,3 mmHg. 2 Minuten nach Belastungsende ist der systolische Blutdruck auf 152,5 mmHg, nach 5 Minuten auf 133,7 mmHg gefallen. Damit ist der Ausgangswert in Ruhe von 133,1 mmHg fast erreicht. Der diastolische Mitteldruck beträgt nach 10 Minuten Belastung 89,3 mmHg. In der Erholungsphase liegt er nach 2 Minuten bei 91,1 mmHg nach 5 Minuten bei 92 mmHg. Der diastolische Mittelwert steigt also in der Erholungsphase weiter an, liegt aber unter dem Ausgangswert von 94,3 mmHg. Der systolische Mitteldruck der Altersgruppe II beträgt nach 10 Minuten Belastung am Fahrradergometer 197,1 mmHg. In der Erholungsphase sinkt er nach 2 Minuten auf 142,4 mmHg. Nach 5 Minuten auf 131,1 mmHg. Damit sinkt der systolische Blutdruck in der Erholungsphase unter den Ausgangswert, der 137,5 mmHg beträgt.

Der mittlere diastolische Blutdruck ist in dieser Altersgruppe am Ende der Belastungsphase 87,5 mmHg. In der Erholungsphase sinkt er nach 2 Minuten auf 87,1 mmHg, nach 5 Minuten auf 86,0 mmHg ab. Der diastolische Ausgangswert von 88,2 mmHg wird somit unterschritten. Am Belastungsende beträgt der systolische Mitteldruck der Altersgruppe III 204,3 mmHg. In der Erholungsphase sinkt der systolische Druck steil ab, nach 2 Minuten wird ein mittlerer systoli-

scher Wert von 171,1 mmHg, nach 5 Minuten 142,9 mmHg gemessen. Der systolische Druck sinkt somit unter den Ausgangswert, der 154,5 mmHg beträgt. Der diastolische Mitteldruck der Alterssportler dieser Gruppe beträgt nach 10 Minuten Belastung 90,0 mmHg. Nach der Belastung beläuft sich der diastolische Mittelwert nach 2 Minuten auf 87,8 mmHg, nach 5 Minuten auf 88,8 mmHg. Der diastolische Blutdruck sinkt also nach der Belastung unter den Ausgangswert von 90,0 mmHg. Für die Alterssportler in der Altersgruppe IV ist der systolische Mittelwert nach 10 Minuten Belastung 214,4 mmHg. In der Erholungsphase ist der systolische Druck nach 2 Minuten auf 167,9 mmHg, nach 5 Minuten auf 150,5 mmHg abgefallen. Der systolische Ausgangswert von 140,0 mmHg ist nach 5 Minuten Erholung somit noch nicht wieder erreicht. Der diastolische Mitteldruck von 89,0 mmHg am Ende der Belastung sinkt in der Erholungsphase nach 2 Minuten auf 84,6 mmHg, nach 5 Minuten Erholung beträgt der diastolische Druck 87,7 mmHg. Der mittlere Ruheanfangswert von 85,6 mmHg wird somit in den ersten 2 Minuten nach Belastungsende unterschritten. Die Messung nach 5 Minuten gibt einen mittleren diastolischen Wert von 87,7 mmHg an. Die statistische Streuung $3 \bar{s}$ liegt in der Erholungsphase ungefähr bei 10 % der entsprechenden Mittelwerte, außer in Gruppe IV, wo die statistische Streuung $3 \bar{s}$ in der Systole wesentlich größer ist (Tabelle 3).

IV. Das Verhalten der Blutdruckwerte von Vorphase, Belastung und Erholung in direktem Vergleich

1. Innerhalb jeder Phase kommt es mit zunehmendem Alter durchschnittlich zum Ansteigen der systolischen Mittelwerte. Eine Ausnahme bildet lediglich die Altersgruppe II in der Erholung (Abbildungen 2, 4, 6).
2. Für die diastolischen Mittelwerte ist keine Regelmäßigkeit dieser Art in Abhängigkeit vom Alter zu erkennen (Abbildungen 3, 5, 7).
3. Mit zunehmendem Alter nimmt parallel zum systolischen Mitteldruck auch die Amplitudengröße innerhalb jeder Phase zu. Infolge der Parallelität zum systolischen Mitteldruck bildet die mittlere Amplitudengröße der Altersgruppe II in der Erholung auch hier einen Unterschied (Tabellen 1, 2 und 3).
4. Die systolischen Einzelwerte zeigen allgemein eine stärkere Streuung als die entsprechenden diastolischen Werte (Abbildungen 8, 9, 10, 11).
5. Die statistische Streuung beträgt bei allen Meßreihen selten mehr als 10 % des entsprechenden Mittelwertes. Eine Ausnahme bildet die Altersgruppe IV in der Erholung (Tabellen 1, 2, 3).
6. Die 4 Altersgruppen zeigen in den verschiedenen Phasen folgende Gemeinsamkeiten.
 - a) In der Vorphase ist der systolische Mittelwert der zweiten Messung niedriger als der Wert zu Beginn. Dies gilt auch für den Mitteldruck in der Diastole, außer in Gruppe I (Abbildungen 8, 9, 10, 11).

- b) Während der Belastung steigt der systolische Blutdruck kontinuierlich in Bezug auf die Belastungsdauer. Der diastolische Blutdruck zeigt in der Belastungsphase kein regelmäßiges Verhalten (Abbildungen 8, 9, 10, 11).
- c) In der Erholungsphase fällt der systolische Blutdruck anfangs steil, dann zunehmend langsamer ab. Der diastolische Druck sinkt in der Erholungsphase unter den Ausgangswert (Abbildungen 8, 9, 10, 11).

ALTERSGRUPPE I

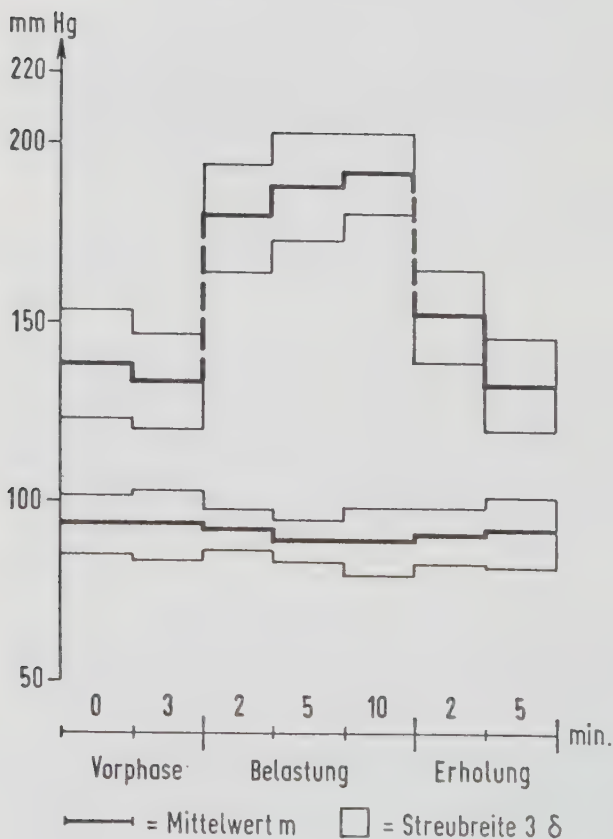


Abbildung 8: Systolische und diastolische Mittelwerte der Altersgruppe I unter Angabe der dreifachen Streubreite in mmHg.

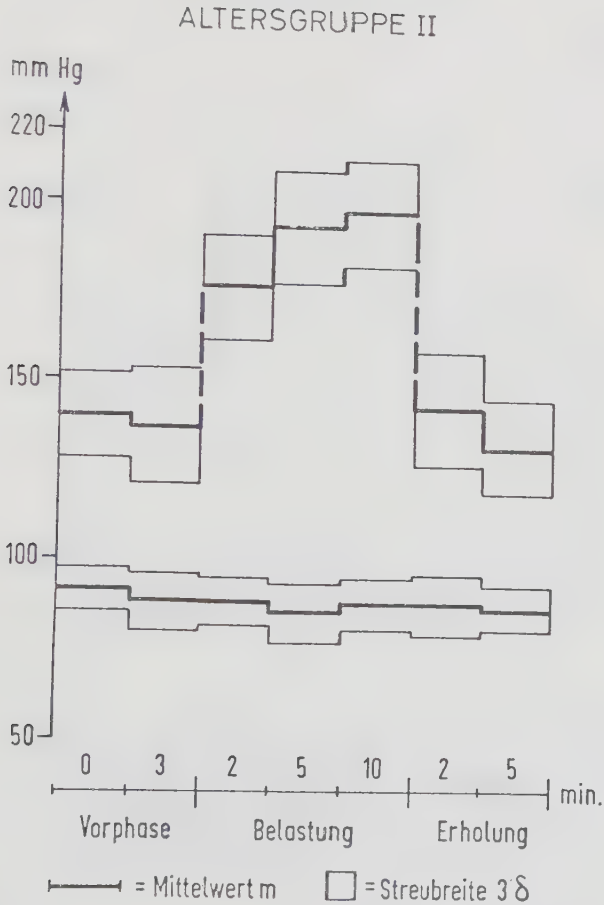


Abbildung 9: Systolische und diastolische Mittelwerte der Altersgruppe II unter Angabe der dreifachen Streubreite in mmHg.

ALTERSGRUPPE III

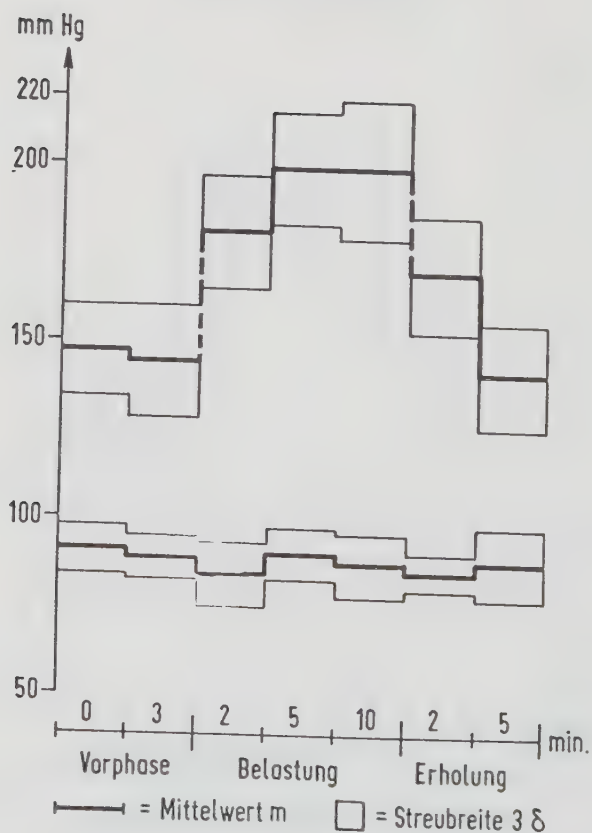


Abbildung 10: Systolische und diastolische Mittelwerte der Altersgruppe III unter Angabe der dreifachen Streubreite in mmHg.

ALTERSGRUPPE IV

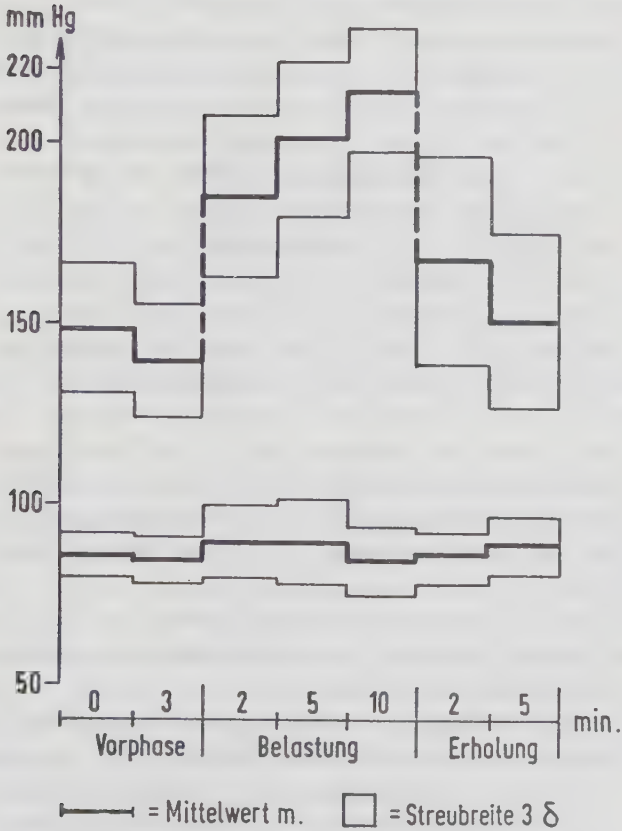


Abbildung 11: Systolische und diastolische Mittelwerte der Altersgruppe IV unter Angabe der dreifachen Streubreite in mmHg.

An Hand unserer Untersuchungsbefunde zeigt sich, daß intensives Ausdauertraining auch beim alten Menschen eine geringe Senkung des systolischen Blutdruckniveaus bewirken kann.

Der diastolische Blutdruck ist in Ruhe etwas erhöht und zeigt während der Belastung individuell unterschiedliches Verhalten. In der Erholungsphase sinkt der diastolische Wert unter den Ausgangswert ab. Es zeigt sich demzufolge bei unseren Alterssportlern ein diastolisches Blutdruckverhalten, wie es auch beim jugendlichen Sportler zu beobachten ist. Während der Belastung am Fahrradergometer kommt es bei den ältesten Teilnehmern zu extrem hohen systolischen Blutdruckwerten, die im Einzelfall bis zu 240 mmHg betrugen. Beim alten Menschen, dessen Gefäßsystem trotz sportlicher Betätigung bestimmte Altersveränderungen aufweist, können so hohe systolische Werte während Belastung ein Risiko bedeuten. Nach ungewöhnlichen Belastungen mit sehr starken Blutdrucksteigerungen kann es zu Rißbildungen in der Intima oder zu Verletzungen der Vasa Vasorum kommen (27).

Beim älteren Menschen muß auch die Möglichkeit eines Herzinfarktes durch zu hohe Belastung als auslösender Faktor beachtet werden.

Wenn Bewegungsmangel einerseits als Risikofaktor der Arteriosklerose und des Herzinfarktes gilt, so heißt das noch lange nicht, daß eine zu hohe Belastung beim Menschen jenseits des 40. Lebensjahres nicht auch einmal einen Herzinfarkt verursachen könnte (16).

ZUSAMMENFASSUNG

Bei 70 ausdauertrainierten Alterssportlern zwischen 55 und 88 Jahren wurden die arteriellen Blutdruckverhältnisse in Ruhe, während Belastung und anschließender Erholungsphase untersucht. Die Daten wurden statistisch ausgewertet, die Ergebnisse an Hand von Tabellen und graphischen Darstellungen erläutert.

Die Untersuchungen haben folgendes ergeben:

1. Der Ruheblutdruck älterer sportlich trainierter Menschen unterscheidet sich nicht wesentlich von den Werten gleichaltriger Untrainierter. Beim Sportler besteht jedoch eine Tendenz zur Verminderung des systolischen und zur Erhöhung des diastolischen Wertes, was eine Verkleinerung der Amplitude bewirkt.
2. Das systolische Blutdruckniveau steigt mit zunehmendem Alter. Am Verhalten der ältesten Teilnehmer zeigt sich, daß dadurch eine bedeutend ungünstige Voraussetzung für körperliche Belastung gegeben ist.
3. Während der Belastung steigt der systolische Blutdruck in Bezug auf die Belastungsdauer. Bei den ältesten Sportlern kommt es in der Belastungsphase zu extrem hohen systolischen Blutdruckwerten, die im Einzelfall bis zu 240 mmHg betragen.
4. Beim alten Menschen, dessen Herz-Kreislaufsystem trotz regelmäßiger sportlicher Betätigung bestimmte Altersveränderungen aufweist, können so hohe systolische Werte während körperlicher Belastung ein Risiko bedeuten.

5. Der diastolische Blutdruck unserer Alterssportler bleibt in der Belastungsphase nahezu konstant. Dieses diastolische Blutdruckverhalten während körperlicher Belastung ist für den Trainierten typisch.
6. In der Erholungsphase sinkt der systolische Blutdruck anfangs steil, dann zunehmend langsamer ab. Der diastolische Blutdruck sinkt in der Erholungsphase unter den Ausgangswert.

LITERATURVERZEICHNIS

1. ANDERSON, W. F.; COWAN, N. R.: Arterial Pressure
in Healthy Older People
Clin. sc. London 18, 103 (1959)
2. BOCK, A. V.; VANCAULAERT, C.; DILL, D. B.;
FÖLLING, A.; HURXTHAL, L. M.: Studies in Muscular
Activity, Dynamical Changes Occurring
in Man at Work
J. Physiol. 66, 136 (1928)
3. BRUNNER, D.; JOKL, E.: Medicine and Sport, Vol. 4:
Physical Activity and Aging.
Kapitel: "Physical Fitness of
Trained Olderly People" von BRUNNER,
D. und MESHULAM, N.
Karger Verlag, Basel/New York 1970
4. BRUNNER, D.; JOKL, E.: Medicine and Sport, Vol. 4:
Physical Activity and Aging.
Kapitel: "Circulation in Healthy
Old Men Studied by Right Heart Ca-
theterization at Rest and during
Exercise in Supine and Sitting Po-
sition" von GRANATH, A.; JONSSON,
B.; STRANDELL, T.
Karger Verlag, Basel/New York 1970
5. DOBERAUER, W.; HITTMAIR, A.; NISSEN, R.; SCHULZ, F.:
Handbuch der praktischen Geriatrie
Ferdinand Enke Verlag, Stuttgart
1959, S. 500
6. DÖRING, H.: Die Blutdruckwerte in Abhängigkeit
von Alter, Geschlecht und Körperbau.
Lebensversicher. Med. 10, 14 (1958)

7. DUESBERG, R.; SCHROEDER, W.: Pathophysiologie und
Klinik der Kollapszustände
Leipzig: Hirzel 1944
8. EMERY, F. E.: Analysis of Blood Pressures,
Heart rates and Pulse Pressures in
Medical and Dental Students
Texas Rep. Biol. Med. 13, 23 (1955)
9. ENGELS, I.; NIESKE, L.: Verhalten des Blutdrucks
während körperlicher Arbeit
Z. ges. exper. Med. 110, 81 (1941)
10. FRASER, R. F.; CAPMAN, C. B.: Studies on Effect of
Exercise on Cardiovascular Function,
Blood Pressure and Pulse rate.
Circulation 9, 193 (1954)
11. GROH, H.: Sportmedizin
Ferdinand Enke Verlag, Stuttgart
1962, S. 70
12. HEISS, F.: Praktische Sportmedizin
Ferdinand Enke Verlag, Stuttgart
1960
13. HOLENSTEIN, T.: Das Verhalten des Blutdrucks im hö-
heren Alter
Cardiologia 29, 41 (1956)
14. HOLLMANN, W.; VENRATH, H.; VALENTIN, H.; SPELLER-
BERG, B.: Über den arteriellen Blutdruck beim
Menschen während dosierter körper-
licher Arbeit.
Zt. f. Kreislaufforschg. 48, 162
(1959)

15. KLEPZIG, H.; MÜLLER, D.; REINDELL, H.: Verhalten
von Blutdruck während Belastung
Zt. f. Kreislaufforschg. 45, 741
(1956)

16. LANG, E.; HAAS, W.: Bewegungstherapie in der
Geriatrie
Allgem. Therapeutik 9, 158 (1969)

17. LANGE, K.: Methoden und Ergebnisse der fort-
laufenden selbständigen Blutdruck-
messung beim Menschen (Autotono-
graphie)
Verh. Dtsch. Ges. Kreisl.-Forschg.
1932

18. MASTER, A. M.; LASSER, R. P.; JAFFE, A. L.: Blood
Pressure in White People Over 65
years of Age.
Ann. Int. Med. 48, 248 (1958)

19. MELLEROWICZ, H.: Vergleichende Untersuchungen über
das Ökonomieprinzip des trainier-
ten Kreislaufs und seine Bedeutung
für die preaventive und rehabili-
tative Medizin
Arch. Kreislaufforsch. 24, 70
(1956)

20. MELLEROWICZ, H.: Ergometrie
Verlag Urban und Schwarzenberg,
München-Berlin 1962

21. MOELLER, I.; HEYDER, O.: Die labile Blutdruckstei-
gerung
Zt. f. Kreislaufforschg. 48, 413
(1959)

22. MIES, H.: Einfache Methode zur fortlaufenden Aufzeichnung des Blutdruckes beim Menschen
Klin. Wchnsch. 20, 860 (1941)
23. NÜCKER, J.: Physiologie der Leibesübungen
Ferdinand Enke Verlag, Stuttgart
1964, S. 157
24. PICKERING, G. W.: High Blood Pressure
Churchill, London 1955
25. PROKOP, L.; SLAPAK, L. : Sport und Kreislauf
Verlag für medizinische Wissenschaften Wilhelm Maudrich, Wien, Bonn, Bern (1958)
26. REINDELL, H.: Herz-Kreislaufferkrankungen und Sport
Johannes Ambrosius Barth Verlag,
Minchen 1960, S. 84
27. REINDELL, H.: Kreislaufregulationen
Thieme Verlag, Stuttgart 1955
28. ROBINSON, S. C.; BRUCER, M.: Rangs of Normal Blood Pressure
Arch. Int. Med. Chikago 64, 409
(1939)
29. ROSKAMM, H.; REINDELL, H.; KÖNIG, K.: Körperliche Aktivität und Herz-Kreislaufferkrankungen
Johannes Ambrosius Barth Verlag,
Minchen 1966, S. 70

30. ROSKAMM, H.; REINDELL, H.; KÖNIG, K.: Funktions-
diagnostik
Thieme Verlag, Stuttgart 1967,
S. 267
31. RIES, W.: Sport und Körperkultur des älteren
Menschen, Kapitel: "Die Bedeutung
des Ausgleichstrainings für die Ge-
sundheit des älteren Menschen" von
EITNER, S.; SCHUCHARDT, Ch.; TÖGER,
A.
Johannes Ambrosius Barth Verlag,
Leipzig 1966, S. 122
32. RIES, W.: Sport und Körperkultur des älteren
Menschen, Kapitel: "Der ältere Mensch
als aktiver Sportler" von STRAUTZEN-
BERG, S. E.
Johannes Ambrosius Barth Verlag,
Leipzig 1966, S. 218
33. SCHACKOW, F.: Über den Blutdruck im höheren Alter
Lebensversicher. Med. 9, 34 (1957)
34. SCHIMMLER, W. und SCHWALB, H.: Über die Elastizität
der Aorta bei älteren Sportlern
Zt. f. Kreislaufforsch. 54, 802
(1965)
35. WEISS, A.: Über den Ruheblutdruck beim Manne
zwischen 17 und 60 Jahren
Arch. Kreislaufforsch. 17, 176
(1951)

LEBENS LAUF

Am 12. Juli 1944 wurde ich als Sohn des Lungenfacharztes Dr. med. Walter Pohl und seiner Ehefrau Lydia in Brieg/Schlesien geboren.

1950 trat ich in die Volksschule in Neustadt/Waldnaab ein. Von 1955 an besuchte ich die Oberrealschule in Schwandorf/Bayern und wechselte 1962 in die Donau-Oberrealschule Kelheim über, wo ich 1965 das Abitur bestand.

Im Wintersemester 1965/66 immatrikulierte ich mich zum Studium der Medizin an der Freien Universität Berlin. Hier absolvierte ich nach 2 Semestern das Vorphysikum und immatrikulierte mich im Wintersemester 1966/67 an der Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg. 1968 bestand ich hier die ärztliche Vorprüfung. Die klinischen Semester verbrachte ich ebenfalls in Erlangen und legte nach 12 Studiensemestern im Winterhalbjahr 1971/72 die ärztliche Prüfung ab.

Walter Pohl

Offsetdruck-Fotodruck

J. Hogl, 8520 Erlangen Hauptstr. 109, (Nähe Martin-Luther-Platz) Tel. 22990